

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年3月13日 (13.03.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/021744 A1

(51) 国際特許分類: H02K 3/34

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/08932

(22) 国際出願日: 2002年9月3日 (03.09.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-266344 2001年9月3日 (03.09.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(HORIE,Tatsuro) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 福田 健児 (FUKUDA,Kenji) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 小林 学 (KOBAYASHI,Manabu) [JP/JP]; 〒321-3325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台143番地 株式会社ピーエスジー内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA,Masatake et al.); 〒169-8925 東京都新宿区高田馬場三丁目23番3号 O Rビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, DE, SG, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

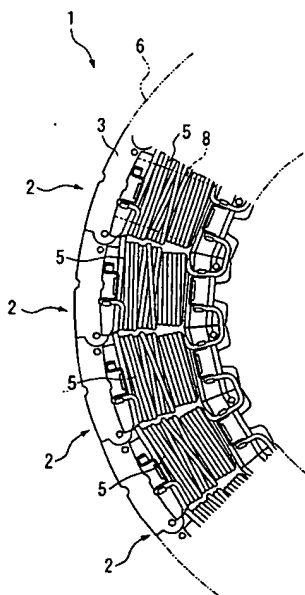
2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 堀江 達郎

(54) Title: ROTARY ELECTRIC MACHINE STATOR

(54) 発明の名称: 回転電機用ステータ



(57) Abstract: A rotary electric machine stator is constituted by disposing a predetermined number of stator units in the circumference of an annular stator core. The stator unit comprises magnetic teeth projecting inward in the radius direction of the stator core. Coils are wound around the magnetic teeth via insulation members. Each insulation member has thick sections projecting by facing each other in the width direction of the magnetic teeth. The thick sections keep positions displaced in the thickness direction of the stator core in side faces of counterposed magnetic teeth. Thus, the space factor of the stator is improved.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/021744 A1

EV 327050180116



(57) 要約:

回転電機用のステータは、円環形状を有するステータコアの周方向に所定数のステータユニットを配置して構成される。ステータユニットは、ステータコアの半径方向内側に突出する磁気ティースを具備する。コイルが絶縁部材を介して磁気ティースに巻回される。各絶縁部材は、磁気ティースの幅方向に互いに対向して突出する厚肉部を配置しており、当該肉厚部は互いに対向配置される磁気ティースの側面においてステータコアの厚さ方向に位置がずらされている。これにより、ステータの占積率を向上させることができる。

明細書

回転電機用ステータ

技術分野

この発明は、モータや発電機等の回転電機用のステータに関する。

背景技術

モータや発電機等の回転電機用のステータの典型例が特開 2001-25187 号に開示されており、このステータは円環形状を有するステータコア、磁気ティースに巻回されるコイル、及び絶縁部材より構成される。ここで、ステータコアは磁気鋼板の積層に対応し、そこから所定数の磁気ティースがステータの半径方向内側に突出している。コイルがステータの周方向に配置された磁気ティースに巻回され、各々筒型形状を有する絶縁部材は磁気ティースを覆うとともに磁気ティース及びコイル間に挟まれるように配置されている。

図 5 はステータ 30 の部分的構成を示しており、そこで所定数のステータユニット 32 が磁気ティース 31 に関連して配置され組み付けられている。図 6 は各ステータユニット 32 の組立てを示しており、当該ステータユニットは 1 対の絶縁片 35、36 よりなる絶縁部材 37 を伴ったコアユニット 34 から構成される。コアユニット 34 は複数の磁気鋼板 33 を積層して単一の磁気ティース 34 を形成する。各々断面コの字型の絶縁片 35、36 はコアユニット 34 の両側から組み付けられ、これにより、コアユニット 34 は磁気ティース 31 を覆う筒型形状を有する絶縁部材 37 に組み付けられる。その後、コイル 38 が図 7 に示すように絶縁部材 37 に巻回される。

上記において、1 対の絶縁片 35、36 は磁気ティース 31 を形成する磁気鋼板の積層方向の略中央位置において互いに嵌合するよう接続され、以って、閉四角柱型の絶縁部材 37 を形成する。強度及び絶縁性を考慮した必要最低限の厚さを実現するように各絶縁片 35、36 に対して所定寸法が設定される。

従って、必要最小限の厚さを実現するように、絶縁片 35、36 の先端部に対応する嵌合部 39a、39b の各々に対して所定寸法が設定される。このため、絶縁部材 37 の嵌合状態において、嵌合部 39a、39b により互いに嵌合する絶縁片 35、36 間の重複部分は必然的に厚さが増加する。実質的に均一の厚さを有する絶縁部材 37 が、嵌合部 39a、39b の配列に合致する磁気ティース 31 の外表面に配置される。

上記ステータユニット 32 は各々四角柱型の絶縁部材 37 を配置しているため、当該絶縁部材 37 の外面に巻回されるコイル 38 はその各コーナにおいて小さな曲率で折り曲げられる一方、絶縁部材 37 のコーナ間のフラットな表面に沿っては実質直線的に配線される。

しかしながら、コイル 38 の弾性により、コイル 38 は絶縁部材 37 のコーナ間のフラットな表面からは部分的に分離することになる。従って、コイルは絶縁部材 37 のコーナ間の表面に対してしっかりと取り付けられていない。即ち、コイルは絶縁部材 37 の隣接コーナ間の略中央位置の表面から分離するよう比較的大きな曲率で曲げられる。

各ステータユニット 32 に発生する上記現象を図 7 に示しており、ここで、コイル 38 は絶縁部材 37 の隣接コーナ間のフラットな表面の中央位置付近で磁気ティース 31 の幅及び長さ方向の両方において外観寸法が大きく増加するよう磁気ティース 31 を囲む絶縁部材 37 に対してゆるめに巻回されている。

所定数の上記ステータコア 32 を周方向に配置することによりステータ 30 を構成すると、コイル 38 は磁気ティース 31 の長さ方向、即ち磁気鋼板の積層方向の中央位置付近で外側に大きく広がる。これにより、中央位置において隣接ステータユニット間の間隔が小さくされる。換言すると、中央位置において隣接ステータユニット 32 間には最小間隔が形成されることになる。

即ち、隣接ステータユニット 32 間に十分大きな間隔を配置したとしても、磁気ティース 31 の長さ方向の中央位置における隣接ステータユニット 32 間の最小間隔がボトルネックとなる。これにより、ステータユニット 32 の絶縁部材 37 に対して更なる長さでコイル 38 を巻回することが困難となる。また、

磁気ティース 3 1 間の間隔を更に低減することができないという問題もある。

この発明の目的は磁気ティースやコイル直径等の寸法を変えことなくステータユニットに巻回されるコイルの巻数を増加させ、以って、コイルの占積率を向上せしめるステータを提供することである。また、この発明の他の目的はステータユニットに巻回されるコイルの巻数を減らすことなく磁気ティースの間隔を低減することである。

発明の開示

回転電機用のステータは、円環形状を有するステータコアの周方向に所定数のステータユニットを配置して構成される。ステータユニットには、ステータコアの半径方向内側に突出する磁気ティースが具備される。コイルが絶縁部材を介して磁気ティースに巻回される。各絶縁部材は磁気ティースの幅方向に互いに対向して突出する厚肉部を有しており、一方の絶縁部材に形成される一方の厚肉部は他方の隣接絶縁部材に形成される他方の厚肉部に比べて位置がずらされている。これにより、ステータの占積率を向上させることができ、コイルの巻数を増加させたり、或いは、コイルの巻数を減らすことなく磁気ティースの間隔を減少させることができる。これにより、トルク又は発生電力を大幅に向上させたり、パワーの減少を引き起こすことなく機械のダウンサイズ化を実現できるようになる。

上記において、絶縁部材の対向側面において一方の磁気ティースに巻回される一方のコイルの輪郭が他方の磁気ティースに巻回される他方のコイルの輪郭に対して相補的となるよう、コイルが隣接磁気ティースに対して非対称的に巻回される。

各絶縁部材は各々断面略コの字型の 1 対の絶縁片よりなる。詳述すると、各絶縁片は磁気ティースの端面を覆う基端部、及び互いに異なる長さを有する 1 対の連結板より形成され、1 対の絶縁片を組み合わせた際、その連結板の先端部が互いに対向して嵌合し、以って、絶縁部材の対向側面部においてステータコアの半径方向に互いに対向配置される厚肉部が形成される。或いは、各絶縁

部材を各々断面略コの字型の第1及び第2絶縁片により構成してもよい。ここで、第1絶縁片は各々第1の長さを有する1対の連結板を有し、第2絶縁片は各々第1の長さより短い第2の長さを有する1対の連結板を有している。これら絶縁片を組み合わせた際、第1及び第2絶縁片の連結板の先端部が互いに嵌合し、以って、絶縁部材の対向側面部に配置される厚肉部を形成する。

図面の簡単な説明

図1は発明の第1実施例によるステータの所定部分を示す平面図である。

図2はステータユニット組立てを示す分解斜視図である。

図3はコイルに巻回される隣接ステータユニットを模式的に示す断面図である。

図4は発明の第2実施例によるコイルが巻回される隣接ステータユニットを模式的に示す断面図である。

図5は回転電機用のステータの所定部分を示す平面図である。

図6はステータユニットの組立てを示す分解斜視図である。

図7はコイルが巻回される隣接ステータユニットを模式的に示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

この発明について添付図面を参照して実施例とともに詳細に説明する。

図1は発明の第1実施例によるステータ1の所定部分を示している。図5に示す従来のステータ30と同様に、第1実施例のステータ1は円環形状を有しており、その周方向に所定数のステータユニット2を配置することにより構成される。図2は、コアユニット3、絶縁部材4、及びコイル5よりなる各ステータユニット2の組立てを示す分解斜視図である。所定数のコアユニット3を周方向に配置することにより円環形状を有するステータコア6を形成する。

本実施例のステータユニット2は図6に示す前記ステータユニット32と同様に構成される。即ち、コアユニット3は磁気ティース8を具備する複数の磁

気鋼板 7 の積層に相当する。筒型形状を有する絶縁部材 4 は各々断面略コの字型の 1 対の絶縁片 9, 10 よりなる。これら絶縁片 9, 10 はコアユニット 3 の近傍において磁気鋼板 7 の積層方向の両側において組み合わされる。その後、コイル 5 を絶縁部材 4 に巻回し、以って、前記ステータユニット 32 と同様の単一のステータユニット 2 を生成する。

詳述すると、本実施例のステータ 1 はステータユニット 2 における絶縁部材 4 の構造及び当該絶縁部材 4 に巻回されるコイル 5 について前記ステータ 30 と異なる。

各絶縁片 9, 10 は磁気ティース 8 の側面を覆う側面部 B 及び磁気ティース 8 の端面を覆う基端部 A よりなる。詳述すると、絶縁片 9 は先端部が嵌合部 11a に接続される連結板 9a、9b より構成される。また、絶縁片 10 は先端部が嵌合部 11b に接続される連結板 10a、10b より構成される。ここで、第 1 連結板 9a、10a は第 2 連結板 9b、10b と長さが異なっており、このことは、長さの異なる部材 39a、39b を有する前記絶縁片 35, 36 (図 6 参照) と同様である。前記絶縁片 35, 36 とは異なり、絶縁片 9, 10 は連結板 9a、9b 並びに連結板 10a、10b についてテーパ構造を採用しており、嵌合部 11a の近接領域から絶縁部材 9 の基端部 A に向かう方向で厚さを徐々に減少せしめ、嵌合部 11b の近接領域から絶縁部材 10 の基端部 A に向かう方向で厚さを徐々に増加せしめている。

図 6 に示す絶縁片 35, 36 の前記嵌合部 39a、39b と同様に、絶縁片 9, 10 の嵌合部 11a、11b は相互に部分的に重複しており、これにより強度及び絶縁性を考慮した必要最低限の厚さを実現している。これにより、ステータユニット 2 は他の部分に比べて厚さが大きく増加した厚肉部 (又は連結部) 12 を具備している。

各ステータユニット 2 (図 3 参照) において、磁気ティース 8 の幅方向で互いに対向する側面部 B 並びに磁気ティース 8 の長さ方向で互いに対向した端面部 A を有している。ここで、ステータユニット 2 はその絶縁部材 4 の側面部 B が隣接するよう配置される。一方の側面部 B では、磁気ティース 8 を構成する

磁気鋼板 7 の積層方向の中央位置より上側の上方位置で嵌合部 11 a、11 b が互いに嵌合している。厚肉部 12 はこの位置に配置され、磁気ティース 8 の一方の側面から突出している。他方の側面部 B では、磁気ティース 8 を構成する磁気鋼板 7 の積層方向の中央位置より下の下方位置で嵌合部 11 a、11 b が互いに嵌合している。他の厚肉部 12 がこの位置に配置され、磁気ティース 8 の他方の側面から突出している。

コイル 5 が上記磁気ティース 8 を覆う絶縁部材 4 に巻回される。図 3 は絶縁部材 4 に巻回されるコイル 5 の輪郭を模式的に示しており、コイル 5 の外側が絶縁部材 4 の厚肉部 12 に合わせて磁気ティース 8 の幅方向に突出している。即ち、全体観察すると、ステータユニット 2 は或方向に傾いた略平行四辺形に形成されている。

次に、側面部 B で隣接している 2 つの隣接ステータユニット 2 間の関係について説明する。隣接ステータユニット 2 の側面部 B には厚肉部 12 が配置されており、そこで嵌合部 11 a、11 b が磁気鋼板 7 の積層方向に沿って異なる位置で互いに嵌合している。即ち、絶縁部材 4 に巻回されるコイル 5 が磁気ティース 8 の幅方向に突出してなる厚肉部 12 は磁気鋼板 7 の積層方向に沿って相互に位置がずらされている。

図 1 に示す本実施例のステータ 1 では、隣接ステータユニット 2 はコイル 5 を磁気ティース 8 に対してその幅方向に互いに非対称となるよう巻きつけて配置しており、これにより、ステータコア 6 の半径方向に沿ってコイル 5 に異なる輪郭を実現している。即ち、一方のステータユニットに巻回される一方のコイルの輪郭は他方のステータユニットに巻回される他方のコイルの輪郭と相補的になっている。

次に、本実施例のステータ 1 の全体的動作について説明する。

上記の如く、本実施例のステータ 1 は、各ステータユニット 2 により絶縁片 9、10 の嵌合部 11 a、11 b が互いに嵌合している厚肉部 12 を磁気ティース 8 を覆う絶縁部材 4 の対向側面部に配置するよう設計されている。ステータユニット 2 をその側面側で隣接配置すると、一方のステータユニットの一方

の厚肉部は他方のステータユニットの他方の厚肉部から磁気鋼板 7 の積層方向において位置がずらされている。

従来のステータでは、コイルは隣接ステータユニット間で磁気鋼板の積層方向において同じ位置で突出している。当該従来のステータに比べて、本実施例では隣接ステータユニットに巻回されるコイル間に十分大きな間隔を確保することができる。

詳述すると、本実施例では隣接ステータユニット間の比較的大きな間隔を具備したことにより、ステータユニットに対して更なる長さでコイルを巻回することができる。本実施例のステータをモータ用とした場合、更にトルクを向上することができる。本実施例のステータを発電機とした場合、更に電力発生を向上することができる。

上記において、本実施例で隣接ステータユニット間に比較的大きな間隔を確保できるとしても、必ずしもコイルの巻数を増加させる必要は無い。逆に、コイル巻数を増加することなく隣接ステータユニット間の間隔を従来のステータと同じに低減するよう上記のステータを改良することもできる。この場合、例えば隣接磁気ティース間の間隔の寸法を低減することによりステータの直径を小さくすることができる。即ち、本実施例では十分なトルク或いは発生電力を確保しつつモータや発電機を大幅にダウンサイズできる。

回転電機は、ステータにより回転自在に支持されステータコアと所定間隔離間して対向配置されたロータ（図示せず）を用いて構成される。本実施例のステータを用いた回転電機では、従来の回転電機に比べて高いトルクや電力を発生することができる。或いは、従来の回転電機と同じトルク及び電力を確保しつつ、本実施例のステータを用いた回転電機をダウンサイズすることもできる。

本実施例のステータ 1 において、ステータコア 6 の周方向に沿って一方の磁気ティースのコイルの輪郭が他方の磁気ティースのコイルの輪郭に対して相補的となるようコイル 5 が磁気ティース 8 に巻回されており、互いに対向配置され隣接磁気ティースに巻回されたこれらのコイルにより、磁気鋼板 7 の積層方向に相当するステータコア 6 の半径方向に沿う異なる位置に厚肉部が設けられ

る。従って、隣接ステータユニット2のコイル5間の間隔が各コイルの直径の2倍以下であったり、或いは、当該間隔が各コイルの直径以上であっても、本実施例によりコイル5をその間隔で更にステータユニット2に巻き付けることや、その間隔で更なるコイルをステータユニット2に巻き付けることが可能となる。即ち、本実施例によりステータユニット2に巻回されるコイル5の巻数を増加せしめ、以って、コイル5の占積率を向上させることができる。

本実施例ではステータ1を、ロータ（図示せず）が半径方向内側に突出する複数の磁気ティース8に対して所定間隔離間しつつその内部に配置された回転電機用として説明している。勿論、この発明を実施例に限定する必要はない。即ち、本実施例のステータ1を改良して、円筒形状のロータ（図示せず）が半径方向外側に突出する複数の磁気ティースに対して所定間隔離間しつつその外部に配置された他のタイプの回転電機に対しても簡単に適用することができる。

絶縁部材4の厚肉部12により実現される小突起を強調するため、嵌合部11aの近接領域から絶縁片9の基端部Aに向かう方向において連結板9a、9bの厚さを徐々に減少させ、また、嵌合部11bの近接領域から絶縁片10の基端部Aに向かう方向において連結板10a、10bの厚さを徐々に減少させる。或いは、連結板9a、9bの厚さをステップ状に断続的に減少させたり、連結板10a、10bの厚さをステップ状に断続的に減少させることもできる。

本実施例では、角型の筒型形状を有する絶縁部材4を各々コの字型の1対の絶縁片9、10により構成している。ここで、絶縁片9、10の嵌合部11a、11bは必然的に厚さが増加する。絶縁部材4の側面部Bにおいて磁気鋼板7の積層方向に厚肉部12の位置をずらすため、嵌合部11a、11bは磁気ティース8を構成する磁気鋼板7の積層方向に沿って互いに位置がずらされている。勿論、この発明をステータユニット2の絶縁部材4の上記構造において限定する必要はない。

換言すれば、厚肉部12が絶縁部材4の側面部Bに沿って異なる位置で形成されるよう嵌合部11a、11bを互いに嵌合させるように絶縁部材4を1対の絶縁片9、10により構成する必要はない。即ち、絶縁部材4を単一の一体

筒型に構成し、隣接配置された磁気ティース 8 を覆う絶縁部材 4 に巻回されるコイル 5 の輪郭を当該隣接磁気ティース 8 の対向側面部 B に沿って互いに位置を異ならせる。詳述すると、一方の絶縁部材を磁気ティース 8 の長さ方向（即ち、磁気鋼板 7 の積層方向）に沿う所定位置において他方の絶縁部材より厚くしてステータ 1 の周方向に突出させ、また、他方の絶縁部材を磁気ティース 8 の長さ方向に沿う他の位置において一方の絶縁部材よりも厚くしてステータ 1 の周方向に突出させる。これにより、ステータユニット 2 を筒型形状を有する単一の一体型絶縁部材で覆ったとしても同等の効果をもたらすことができる。

本実施例では、ステータ 1 は所定数のステータユニット 2 を周方向に配置する円環形状を有している。この発明を上記のステータ 1 に限定する必要はない。即ち、複数の磁気ティースを半径方向内側に突出させる円環形状を有する単一の一体型ステータコアを用いてステータを構成するようにしてもよい。

本実施例では断面略矩形の磁気ティース 8 を採用しており、所定位置において絶縁部材 4 の厚さ寸法を若干変更することにより、コイルの突出位置を磁気ティース 8 の長さ方向にずらす。或いは、水平部分が一方方向に傾斜した平行四辺形であり、絶縁部材に包含されるような変形磁気ティースを配置することもできる。その場合でも、本実施例と同じ効果をもたらすことができる。

次に、図 4 を参照して発明の第 2 実施例によるステータ 20 について説明する。ここで、図 3 に示すステータ 1 と同一部分には同一の符号を付して、その説明を必要に応じて省略する。

図 4 は第 2 実施例のステータ 20 を構成する 1 対の隣接ステータユニット 21 を示しており、当該ステータユニット 21 は絶縁部材 22 で覆われた磁気ティース 8 を含む。第 1 実施例のステータ 1 と同様に、厚肉部 23 がステータユニット 21 の対向側面部において磁気鋼板の積層方向に沿って互いに位置がずらされるように第 2 実施例のステータ 20 も構成される。また、絶縁部材 22 を嵌合部 26 a、26 b と組み合わせられる 1 対の絶縁片 24、25 より構成し、以って、厚肉部 23 を形成している。

第 1 実施例のステータ 1 と異なり、第 2 実施例のステータ 20 では、各ステ

ータユニット21について絶縁部材22の両方の厚肉部23が磁気鋼板7の積層方向に沿う同じ位置又は高さに配置される。絶縁部材22は、各々略コの字型を有し、かつ、大きさが異なる1対の絶縁片24、25により構成しており、ここで、絶縁片24は絶縁片25に比べて拡大されている。詳述すると、絶縁片24は同一の長さを有する1対の連結板27を有し、また、絶縁片25は同一の長さを有する1対の連結板28を有しており、ここで、各連結板27は各連結板28に比べて長くされている。

第2実施例のステータ20では、ステータユニット21はその厚肉部23の位置が交互に偏向しており、その位置において嵌合部26a、26bが互いに嵌合しており、一方のステータユニットによりその厚肉部が一方の側面に配置され、他の隣接ステータユニットにより磁気ティース8を構成する磁気鋼板7の積層方向に沿う他方の側面にその肉厚部が配置される。即ち、ステータ20は、厚肉部23の位置について交互に上下逆さまとされるステータユニット21の円周状配置に相当する。第1実施例のステータ1と同様に、第2実施例のステータ20でも磁気ティース8に巻回されるコイル5間に十分大きな間隔を確実に確保することができる。

即ち、第1実施例のステータ1と同様に第2実施例のステータ20の各ステータユニット21についてコイル5の占積率を向上させ、以って、発生トルク及び電力を向上せしめる。或いは、磁気ティース8の間隔を低減することにより回転電機のダウンサイジングを実現することができる。

勿論、第2実施例を改良して、前記第1実施例において説明したような他のタイプの回転電機に簡単に適用することができる。即ち、第2実施例のステータ20は以下のタイプの回転電機に適用することができる。

- (i) 磁気ティースがステータの半径方向外側に突出するもの。
- (ii) 全ての絶縁部材が単一の一体型絶縁ユニットで実現されるもの。
- (iii) 各磁気ティースの水平部分が略台形とされているもの。

これまで述べてきたように、この発明は種々の効果及び技術的特徴を有しており、これらを以下に記載する。

- (1) この発明のステータでは、隣接磁気ティースに巻回されるコイル間の近接距離を必要に応じて大きくすることができ、以って、そこに余剰スペースを提供する。これにより、コイルをより大きな巻数で磁気ティースに巻回することができる。従って、この発明のステータを具備した回転電機におけるトルク及び発生電力を向上させることができる。上記の余剰スペースを無くしてより多数のステータユニットを近接配置することにより、十分なトルク及び発生電力を確保しつつ回転電機をダウンサイズすることができる。
- (2) 隣接磁気ティースに巻回されるコイル間の余剰間隔を削減或いは低減することにより、各コイルについて占積率を向上させることができる。従って、この発明のステータを具備した回転電機のトルク及び発生電力を更に向上させることができる。
- (3) ステータはステータユニットの円周状配置に相当しており、各ステータユニットは絶縁部材に覆われる磁気ティースを含んでいる。矩形円筒形状を有する絶縁部材は、各々断面略コの字型の1対の絶縁片より構成される。詳述すると、絶縁片の連結板は相互に連結されて圧肉部を形成し、当該厚肉部は磁気ティースの幅方向外側に突出し、当該磁気ティースを構成する磁気鋼板の積層方向に沿う異なる位置に配置されている。絶縁部材を分割部品、即ち絶縁片を組み合せて構成しても、磁気ティースが1対の絶縁片で構成される絶縁部材で覆われる各ステータユニットについて十分な組立性能を確保することができる。回転電機のトルク及び発生電力を向上させることができ、また、この発明のステータを有する回転電機をダウンサイズすることもできる。
- (4) この発明の回転電機では、各コイルについて高い占積率を有するステータを用いることによりロータに高トルクを発生させることができる。また、ロータのスムーズ、かつ、高速回転により高い発生電力を得ることができる。高い占積率により、同じ直径の各コイルが同じ巻数で磁気ティースに巻回されたとしても、ステータを大幅にダウンサイズするこ

とができる。これにより、小さなサイズ及び重量を有する回転電機を設計することができ、以って、設置スペースの大幅な低減がもたらされる。

この発明はその精神及び必須の特徴から逸脱することなく種々の形式で実現することができるため、本実施例は例示であり限定的なものではない。また、発明の範囲は前記の説明よりも添付クレームにより定義されるものであるため、クレーム範囲内の全ての変更並びにその均等物はクレーム内に包含される。

請求の範囲

1. 周方向に所定間隔離間して隣接配置される複数の磁気ティースを配列する円環形状のステータコアと、

前記複数の磁気ティースに夫々巻回される複数のコイルと、

前記複数の磁気ティースと複数のコイルの間に夫々挿入される筒型形状の複数の絶縁部材とよりなり、

前記絶縁部材の対向側面を、対向隣接配置された磁気ティースに関しステータコアの厚さ方向の異なる位置で周方向に部分的に突出するようにした回転電機のステータ。

2. 対向隣接配置された磁気ティースに巻回されたコイルの輪郭がステータコアの半径方向において互いに相補的となるよう、前記コイルが隣接磁気ティースに非対称に巻回されている請求項 1 記載の回転電機のステータ。

3. 筒型形状を有する前記絶縁部材は各々断面略コの字の一对の絶縁片よりなり、各絶縁片はステータコアの厚さ方向の端面を覆う基端部と、当該基端部の両側からステータコアの厚さ方向に延びる側面を部分的に覆い相互に異なる長さを有する一对の連結板とよりなり、一对の絶縁片が組み合わされたとき、対向配置された絶縁片の連結板が互いに嵌合して他の部分に比べて厚さが増加された厚肉部を形成しするようにした請求項 1 又は 2 記載の回転電機のステータ。

4. 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のステータと、

当該ステータに回転自在に支持され、ステータと所定間隔離間して対向配置されたロータとよりなる回転電機。

5. ステータと、

ステータに回転自在に支持されて当該ステータと所定間隔離間して対向配置

されたロータとよりなり、

前記ステータにおいて

複数のステータユニットを円環形状のステータコアの周方向に隣接配置し、
当該複数のステータユニットはステータコアの半径方向内側に突出する複数の
磁気ティースを具備し、

複数のコイルを複数の磁気ティースに夫々巻回し、

複数の絶縁部材により複数の磁気ティースを覆い、複数のコイルを巻回する
ようにし、

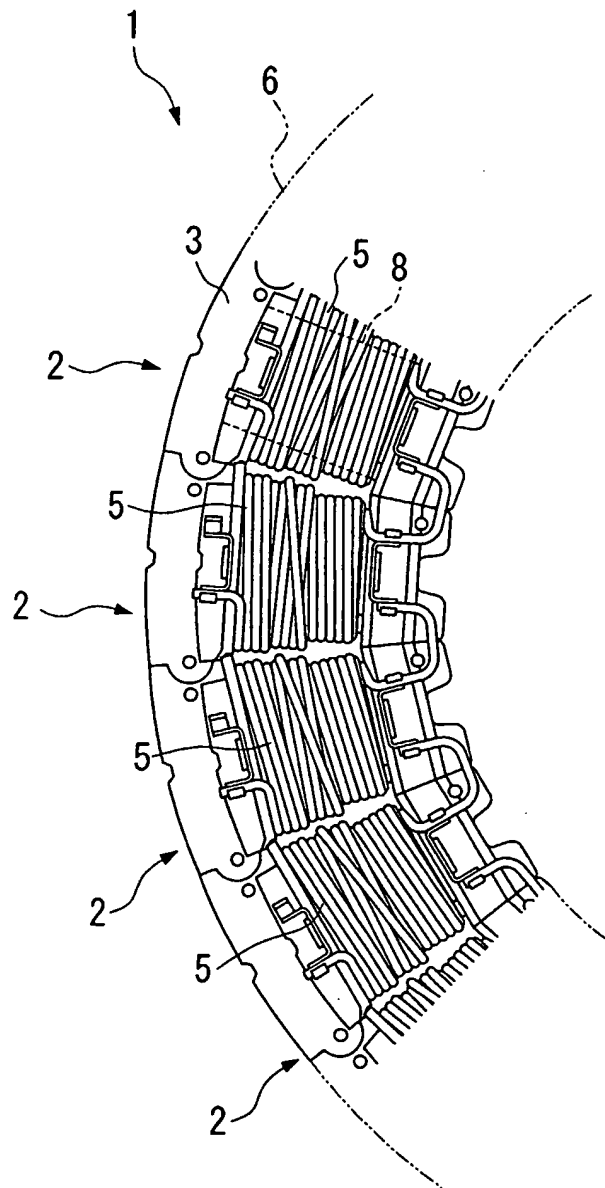
前記絶縁部材の各々は磁気ティースの幅方向に互いに対向的に突出し、かつ、
その位置がステータコアの厚さ方向にずらされた厚肉部を配置するようにした
回転電機。

6. 対向隣接配置された磁気ティースに巻回されたコイルの輪郭がステータコアの半径方向において互いに相補的となるよう、前記コイルが隣接磁気ティースに非対称に巻回されている請求項5記載の回転電機。

7. 筒型形状を有する前記絶縁部材は各々断面略コの字の一对の絶縁片よりなり、各絶縁片はステータコアの厚さ方向の端面を覆う基端部と、当該基端部の両側からステータコアの厚さ方向に延びる側面を部分的に覆い相互に異なる長さを有する一对の連結板とよりなり、一对の絶縁片が組み合わされたとき、対向配置された絶縁片の連結板が互いに嵌合して他の部分に比べて厚さが増加された厚肉部を形成するようにした請求項1又は2記載の回転電機のステータ。

1/6

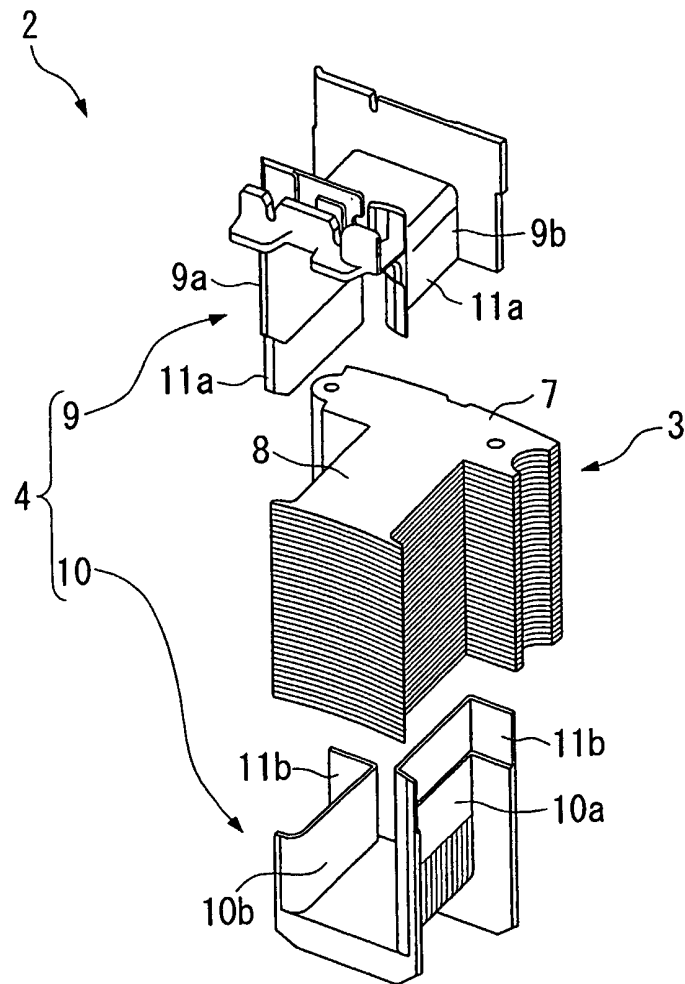
図 1



BEST AVAILABLE COPY

2/6

図 2



BEST AVAILABLE COPY

3/6

図 3

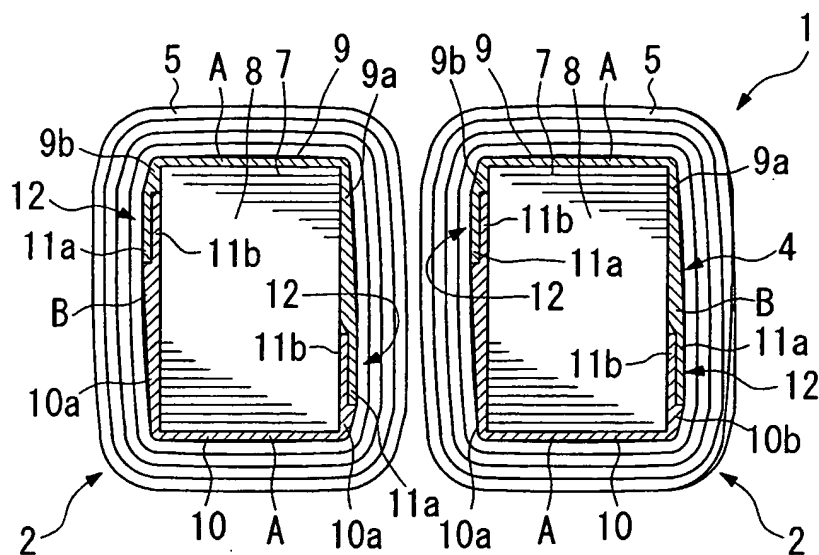
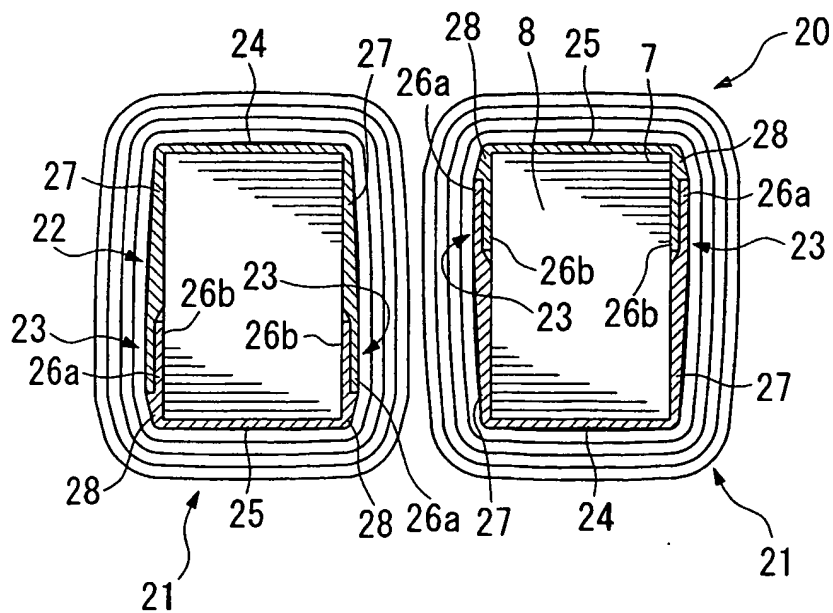


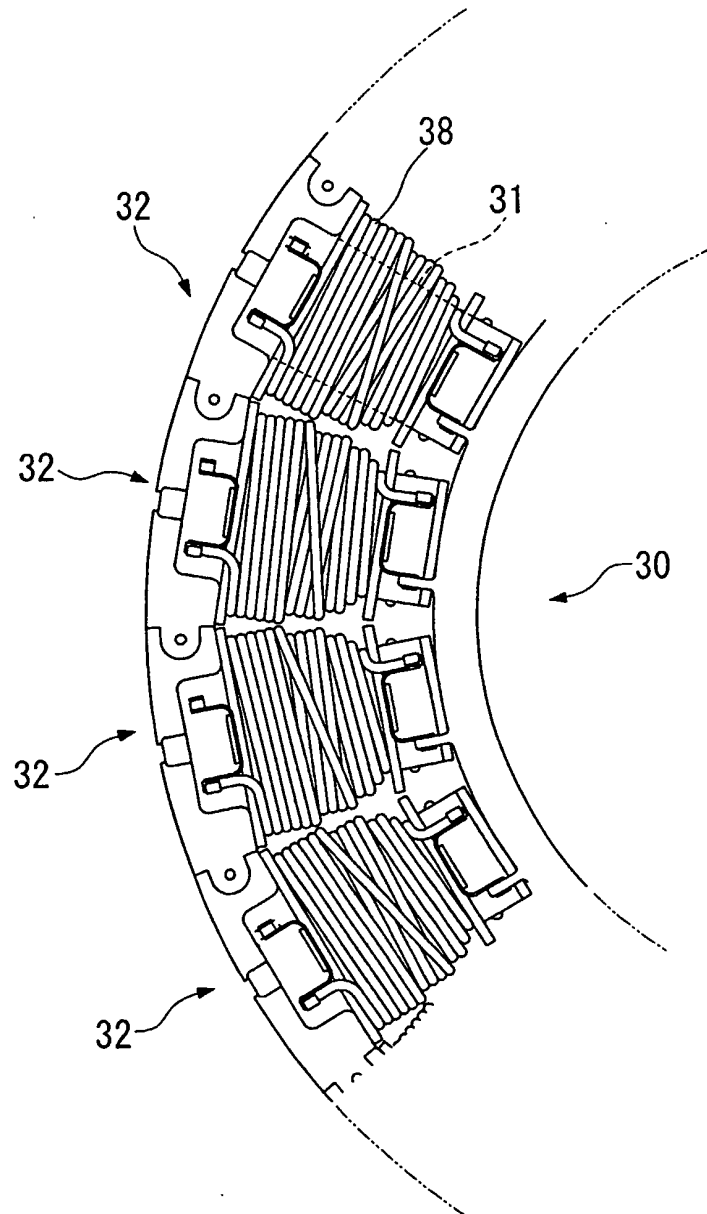
図 4



BEST AVAILABLE COPY

4/6

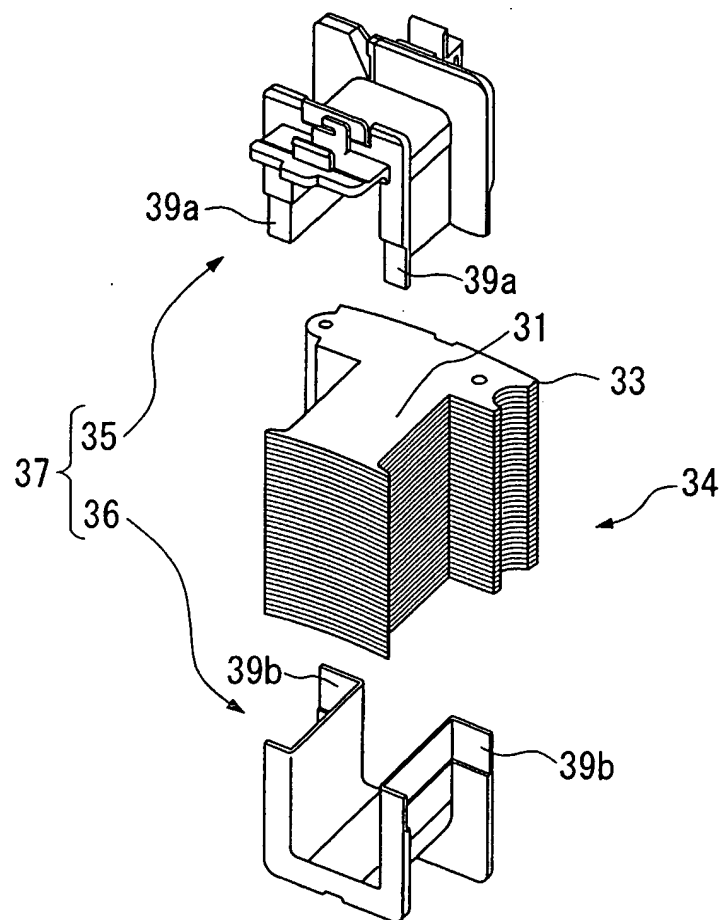
図 5



BEST AVAILABLE COPY

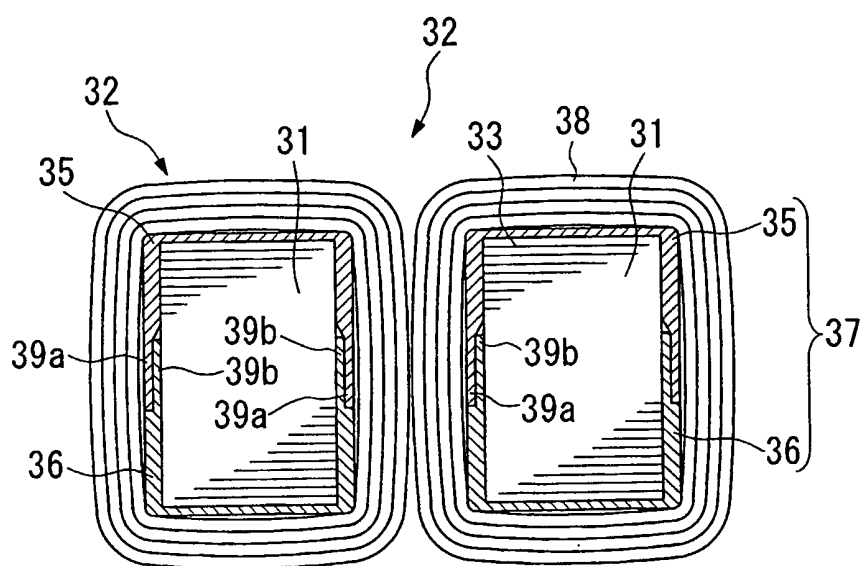
5/6

図 6



BEST AVAILABLE COPY

図 7



BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H02K3/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H02K3/34, 3/46, 1/18Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-56099 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 February, 1997 (25.02.97), Full text; all drawings & EP 748025 A2 & CN 1145544 A	1-7
A	JP 58-201565 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November, 1983 (24.11.83), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 58-201553 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November, 1983 (24.11.83), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21 November, 2002 (21.11.02)Date of mailing of the international search report
03 December, 2002 (03.12.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08932

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-4144 U (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd), 12 January, 1988 (12.01.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
P,A	JP 2002-233091 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2001-25198 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 January, 2001 (26.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2001-25187 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 January, 2001 (26.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H02K3/34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H02K3/34, 3/46, 1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-56099 A (松下電器産業株式会社) 1997. 02. 25, 全文, 全図 & EP 748025 A2 & CN 1145544 A	1-7
A	JP 58-201565 A (松下電器産業株式会社) 1983. 11. 24, 全文, 全図, (ファミリーなし)	1-7
A	JP 58-201553 A (松下電器産業株式会社) 1983. 11. 24, 全文, 全図, (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 11. 02

国際調査報告の発送日

03.12.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下原 浩嗣



3V

9179

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 63-4144 U (松下電器産業株式会社) 1988. 01. 12, 全文, 全図, (ファミリーなし)	1-7
P, A	J P 2002-233091 A (松下電器産業株式会社) 2002. 08. 16, 全文, 全図, (ファミリーなし)	1-7
A	J P 2001-25198 A (本田技研工業株式会社) 2001. 01. 26, 全文, 全図, (ファミリーなし)	1-7
A	J P 2001-25187 A (本田技研工業株式会社) 2001. 01. 26, 全文, 全図, (ファミリーなし)	1-7

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)